

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ІНФОРМАТИКА

Розрахункова робота

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для підготовки бакалаврів,
які навчаються за спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування»,
освітньою програмою «Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та
будівельних матеріалів і виробів»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2019

Інформатика: Розрахункова робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для підготовки бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», освітньої програми «Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. О. Казак. – Електронні текстові дані (1 файл: 557 кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 20 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 8 від 25.04.2019 р.)
за поданням Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 1 від 28.01.2019 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ІНФОРМАТИКА

Розрахункова робота

Укладач: *Казак Ірина Олександрівна, канд. пед. наук, доц.*

Відповідальний редактор *Сідоров Д.Е., канд. техн. наук, доц.*
Рецензент: *Коржик М.В., канд. техн. наук, доц.,*

Розрахункова робота з дисципліни «Інформатика» призначена для формування у студентів інформаційних знань та практичних умінь щодо програмування у MathCAD циклів і нескладних програм для вирішення практичних завдань, та побудови блок-схем до створених програм.

Посібник містить теоретичні положення, приклади, контрольні питання і варіанти завдань до виконання розрахункової роботи з дисципліни «Інформатика». Наприкінці посібника наведено список рекомендованої літератури. Посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів, які вивчають дисципліну «Інформатика».

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| ВСТУП..... | 4 |
| 1 МЕТА І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ..... | 6 |
| 2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ..... | 7 |
| 3 ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ | 8 |
| 3.1 Інформація щодо створення програмних модулів у MathCad..... | 8 |
| 3.2 Зображення алгоритмів програм у блок-схемах..... | 10 |
| 4 ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БЛОК-СХЕМ У РОЗРАХУНКОВІЙ РОБОТІ..... | 12 |
| КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ..... | 14 |
| ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАТИКА»..... | 15 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 18 |
| ДОДАТОК 1. ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА..... | 19 |

ВСТУП

Вивчення студентами дисципліни «Інформатика» має своєю метою поєднати теоретичний і практичний навчальний матеріал з математики, фізики, хімії з ефективним застосуванням комп'ютера для застосування цих знань і вмінь у фахових дисциплінах.

Дисципліна «Інформатика» входить до циклу загальної підготовки та має статус обов'язкової згідно навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Згідно до освітньої програми дисципліна «Інформатика» формує відповідну компетенцію, а саме здатність працювати з інформацією (оформлювати, обробляти, оцінювати, використовувати, редагувати, презентувати) та виконувати обчислення за допомогою комп'ютера.

Після засвоєння навчальної дисципліни «Інформатика» студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- базові знання з інформатики та правила роботи з комп'ютером;
- знання законів, методів та правил управління інформацією та роботи з документами на комп'ютері.

уміння:

- виконувати набір текстів, вставки об'єктів, будувати графіки, таблиці та діаграми в редакторах Word, Excel, PowerPoint;
- виконувати обчислення та оцінювати отримані результати в програмних середовищах MathCAD, Visual Basic for Application (VBA).

Дисципліна базується на знанні студентами вищої математики, деяких законів фізики, хімії. Навчальна дисципліна «Інформатика» забезпечує дисципліни: «Інженерні розрахунки на ПЕОМ», «Механіка твердого

деформованого тіла», «Процеси і апарати хімічних виробництв», «Сучасні методи розрахунку процесів і апаратів».

Завданнями навчального посібника «Інформатика. Розрахункова робота» є формування в майбутнього фахівця таких результатів навчання:

Знань: теоретичних положень щодо застосування умовних операторів і операторів циклу для створення програмного модуля в програмі MathCAD для розрахункових завдань;

правил і вимог до оформлення блок-схем програм у редакторі Word за допомогою комп'ютера за розрахунковим завданням;

Умій: виконувати набір текстів, вставки об'єктів у програмах Word, MathCAD;

створювати програмні модулі в MathCAD за допомогою умовних операторів і операторів циклу.

Розрахункова робота з дисципліни «Інформатика» виконується студентами денної форми навчання на другому році навчання спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» освітньої програми «Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів». Зміст цього навчального посібника відповідає робочій програмі з кредитного модуля «Інформатика».

В практичній діяльності бакалаврів з галузевого машинобудування все більш необхідною стає обчислювальна техніка для застосування різноманітних програм для проведення розрахунків практичних завдань швидко і точно, зокрема і MathCad.

1 МЕТА І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

Мета розрахункової роботи з дисципліни «Інформатика» – це навчитись студентам створювати програмні модулі з застосуванням умовних операторів і операторів циклу в MathCad і будувати та оформлювати у редакторі Word блок-схеми до розроблених програм.

Завдання на розрахункову роботу з дисципліни «Інформатика» студентам видається викладачем за варіантами згідно порядкового журналу у академічній групі на другому тижні навчання. Розрахункова робота з дисципліни «Інформатика» виконується студентами самостійно на протязі навчального семестру і здається на передостанньому тижні навчання на перевірку викладачу з даної дисципліни. Після перевірки розрахункових робіт викладачем студенти захищають виконану розрахункову роботу за варіантом на останньому аудиторному занятті з дисципліни «Інформатика» і отримують відповідні бали згідно рейтингової системи оцінювання. Неправильно або не за своїм варіантом виконана розрахункова робота повертається студенту на доопрацювання з правом перездачі. За несвоєчасність виконання розрахункової роботи студентам передбачаються штрафні бали згідно рейтингової системи оцінювання студентів кредитного модуля «Інформатика».

У навчальному посібнику описуються особливості створення програмного модуля в MathCad і правила щодо графічного зображення блок-схем програм на прикладі розрахунку функції за умови її завдання, надані варіанти завдань до розрахункової роботи.

Для самоконтролю студентів наприкінці навчального посібника запропоновані контрольні питання за навчальним матеріалом до розрахункової роботи з дисципліни «Інформатика».

2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

Розрахункова робота з дисципліни «Інформатика» оформлюється і друкується на аркушах формату А4 з дотриманням таких вимог до технічних документів: шрифт - Times New Roman, розмір шрифту - 14 пунктів, міжрядковий інтервал – 1,5, форматування тексту - вирівнювання по ширині, відступ першого рядка абзацу – 1,25 см; поля сторінки: ліве – 20 мм, верхнє, нижнє і праве - 5 мм. Сторінки розрахункової роботи нумеруються посередині знизу аркушів. Обсяг розрахункової роботи до 5-10 с.

Розрахункова робота з дисципліни «Інформатика» виконується студентами за варіантами, які наведені наприкінці даного навчального посібника, та видаються кожному студенту групи для розрахункової роботи викладачем дисципліни за порядковим номером студента у групі відповідно академічного журналу.


Структура оформлення розрахункової роботи з дисципліни «Інформатика» включає:

- титульний лист до розрахункової роботи з дисципліни «Інформатика», який оформлюється за зразком у додатку 1;
- умову завдання розрахункової роботи за варіантом студента;
- блок-схему до написання програмного модуля в MathCad за завданням розрахункової роботи відповідно варіанта;
- опис і обґрунтування вибору операторів, які потрібно застосувати для написання програмного модуля в MathCad за завданням розрахункової роботи відповідно варіанта;
- скрін-шот програмного модуля в MathCad за завданням розрахункової роботи відповідно варіанта

— скрін-шот результатів розрахунку при виконанні програмного модуля у MathCad за завданням розрахункової роботи відповідно варіанта.

3 ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1 Інформація щодо створення програмних модулів у MathCad

MathCAD дозволяє виконувати операції лінійного програмування, створювати нескладні програми з використанням умовних операторів і операторів циклів і ін. Для виклику меню програмування у MathCAD використовується піктограма “Программирование” . Оператори програмування MathCAD показані на рис. 1.

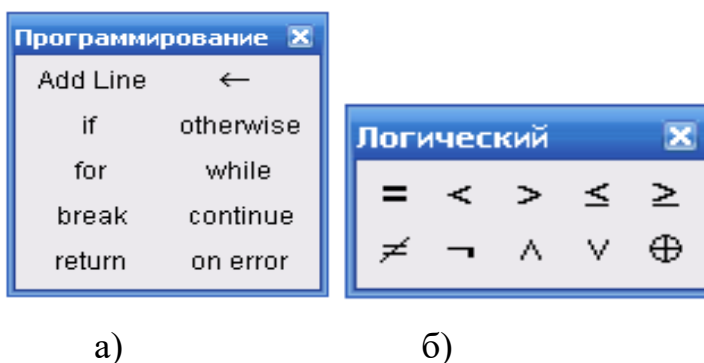


Рис. 1. Меню складальних панелей у MathCAD для програмування:

а) Программирование (Programming); б) Логический (Boolean)

Програмний модуль у системі MathCAD перетворився на самостійний модуль, що виділяється в тексті документа жирною вертикальною рисою і створюється оператором Add Line, яку обирають курсором при натисканні лівої кнопки миші на цей оператор з складальної панелі Программирование (Programming) (Рис.1, а).

Огляд програмних операторів у системі MathCAD:

Add Line - створює і при необхідності розширює жирну вертикальну лінію, праворуч від якої в шаблонах задається запис програмного блоку;

← - символ локального привласнення (в тілі модуля);
if - оператор умовного виразу;
for - оператор завдання циклу з фіксованим числом повторенні;
while - оператор завдання циклу альтернативного вибору умови (цикл виконується до тих пір поки виконується деяка умова);
otherwise - оператор іншого вибору (зазвичай застосовується з оператором if);
break - оператор переривання;
continue - оператор продовження;
return - оператор повернення;
on error - оператор обробки помилок.

Оператор Add Line виконує функції розширення програмного блоку. Розширення фіксується подовженням вертикальної риси програмних блоків або їх деревоподібним розширенням. Завдяки цьому в принципі можна створювати скільки завгодно великі програми.

Оператор "←" виконує функції внутрішнього локального привласнення. Наприклад, вираз "x←123" привласнює змінній x значення 123. Локальний характер привласнення означає, що таке значення x зберігає тільки в тілі програми. За межами тіла програми значення змінної x може бути невизначеним або рівним значенню, яке задається операторами локального "[:=" та глобального "= " привласнення поза програмним блоком.

Оператор if є оператором умовного виразу. Він задається у вигляді:

Вираз if Умова

Якщо Умова виконується, то повертається значення Виразу. Спільно з цим оператором часто використовують оператор переривання break і оператор іншого вибору otherwise.

Оператор for служить для організації циклів з заданим числом повторень. Він записується у вигляді:

For Var ∈ Nmin .. Nmax

Цей запис означає, що якщо змінна **Var** змінюється з кроком +1 від значення **Nmin** до значення **Nmax**, то вираз, поміщений у шаблон, виконуватиметься. Змінну лічильника **Var** можна використовувати у виразах програми.

Оператор **while** служить для організації циклів, що діють до тих пір, поки виконується деяка **Умова**. Цей оператор записується у вигляді:

While **Умова** •

Виконуваний вираз записується на місце шаблону.

Оператор іншого вибору **otherwise** зазвичай використовується спільно з оператором **if**.

Це пояснює наступна програмна конструкція у MathCAD:

$$f(x) := \begin{cases} 1 & \text{if } x > 0 \\ -1 & \text{Otherwise} \end{cases}$$

Перший рядок програмного модуля **1 if x > 0** повертає 1, якщо $x > 0$, наступний рядок програмного модуля **-1 Otherwise** повертає -1 у всіх інших випадках.




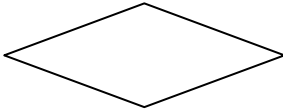

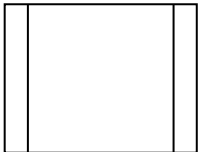
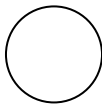

3.2 Зображення алгоритмів програм у блок-схемах

Алгоритм – це послідовна система команд, яка адресована виконавцю чітко і однозначно задавати процес вирішення завдання [4].

Одиницею вимірювання алгоритму є *крок*. Крок алгоритму є окремою закінченою дією. Як правило алгоритм складається з декількох кроків.

Графічне зображення блоків і їх призначення, що застосовуються у блок-схемах до програм за алгоритмом, представлено у табл. 1.

Таблиця 1. Графічне зображення і призначення блоків у блок-схемах

| Графічне зображення блоку | Призначення |
|---|---|
|  | Початок та кінець алгоритму |
|  | Блок вводу вхідних даних та виведення результату. Цей символ не визначає носія даних |
|  | Виконання однієї або кількох операцій, обробка даних. Всередині фігури записують безпосередньо самі операції. |
|  | Блок умови. В цьому блоці пишеться умова, в залежності від якої вибираються напрямки дії алгоритму. На лініях, що розгалужуються від блоку, пишеться „Так” або „Ні” – залежно від виконання записаної умови. |
|  | Початок і кінець циклу. Межі змінної циклу і крок її збільшення записуються всередині символу початку, а в символі кінця циклу – змінна циклу. Операції, що виконуються всередині циклу, розміщуються між ними. |
|  | Виконання процесу, що складається з операцій, які визначені в іншому місці програми (у підпрограмі, модулі). Всередині символу записується назва процесу і дані, які передані в нього. |
|  | З'єднання. Відображає вихід в частину схеми і вхід з іншої частини цієї схеми. Використовується для обриву лінії та продовження її в іншому місці. Всередині ставиться позначка переходу. |
|  | Коментар. Використовується для детальнішої інформації про процес, коли текст в символі перевищує його обсяг. |

Розрізняють такі *види алгоритмів*:

1. *Лінійні алгоритми* – складаються з декількох кроків, які виконуються послідовно один за одним.
2. *Розгалужений алгоритм* - має варіанти вибору умови, яка виконується. В такому алгоритмі виконання кроків змінюється від певних умов.
3. *Циклічні алгоритми* – це коли певна дія або група дій виконується декілька разів, циклічне повторення алгоритму декілька разів.

До етапу розроблення програм за допомогоюлюбих мов програмування основним підготувальним етапом являється створення блок-схем за алгоритмом.

Блок-схема алгоритму – це графічне представлення логічної структури алгоритму, де кожний етап обробки інформації зображується у вигляді геометричних символів (блоків).

Існують правила зображення блок-схем алгоритмів. Кожен алгоритм має початок та кінець. Кожна команда алгоритму представляється у вигляді геометричних символів, які мають певну конфігурацію, в залежності від характеру дій, що будуть виконуватись. Геометричні символи з'єднуються між собою лініями або лініями зі стрілками, які вказують порядок виконання дій у блок-схемі алгоритму.

4 ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БЛОК-СХЕМ У РОЗРАХУНКОВІЙ РОБОТІ

Розглянемо два приклади оформлення блок-схем для розгалуженого і лінійного алгоритму розв'язку завдань.

Приклад 1: Фрагмент блок-схеми для розгалуженого алгоритму, який представлений на рисунку 2, якщо задана умова для функції $y(x)$.

$$y(x) = \begin{cases} x, & \text{якщо } x \geq 0 \\ -x, & \text{якщо } x < 0 \end{cases}$$

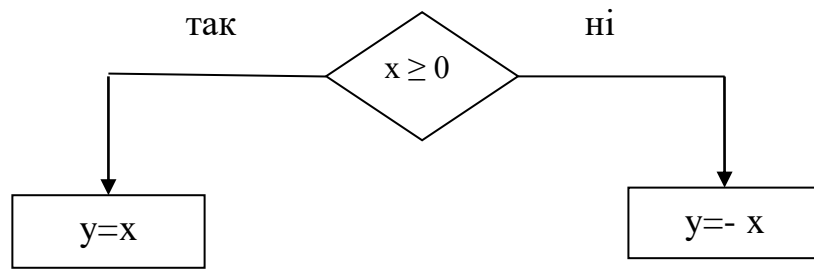


Рис. 2. Фрагмент блок-схеми розгалуженого алгоритму для функції $y(x)$

Приклад 2: Блок-схема для лінійного алгоритму, якщо задано a , b , c знайти суму S з трьох доданків a , b , c (Рис. 3).

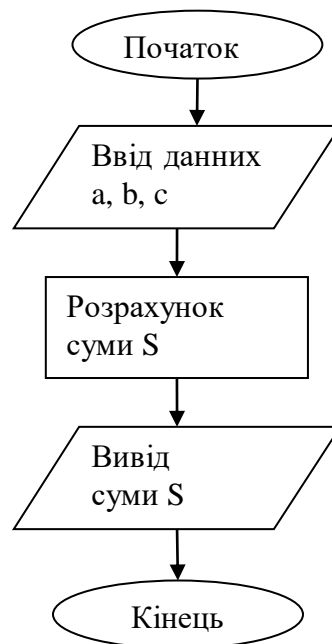


Рис. 3. Блок-схема для лінійного алгоритму знаходження суми S

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Як створити програмний модуль у MathCad?
2. Назвіть оператори, які застосовуються для написання програм у MathCad.
3. Призначення у програмі у MathCad оператору if.
4. Призначення у програмі у MathCad оператору for.
5. Призначення у програмі у MathCad оператору while.
6. Призначення у програмі у MathCad оператору otherwise.
7. Дайте визначення алгоритму.
8. Які види алгоритмів розрізняють?
9. Якими блоками у блок-схемах програм позначають початок і кінець блок-схеми?
10. Якими блоками у блок-схемах програм позначають розрахунок даних?
11. Яким блоком у блок-схемах програм позначають ввід і вивід даних?
12. Яким блоком у блок-схемах програм позначають перевірку умови у програмі?

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАТИКА»

1. Написати програмний модуль в MathCad і визначити функцію, яка задана: $y = \sin x + |x|$ при $x \leq 2$ та $y = (x^2 + 5)/2$ при $x > 2$, прийняти

$x \in [-2; 2]$ з кроком 0,2. Побудувати блок-схему програми.

2. Написати програмний модуль в MathCad і визначити суму S натуральних чисел від 1 до n у програмі в MathCad, якщо $n = 10$, і якщо на початку вважати $S = 0$, побудувати блок-схему програми.

3. Написати програмний модуль в MathCad і визначити суму чисел S у програмі в MathCad, якщо $n = 15$, якщо на початку вважати суму $S = 0$, побудувати блок-схему програми.

4. Написати програму в MathCad визначення значення виразу $y = x^2 + 5x - 6$ при $x > 0$ та $y = |x + \cos x|$ при $x \leq 0$, прийняти

$x \in [-10; 10]$ з кроком 0,2. Побудувати блок-схему програми.

5. Написати програму в MathCad визначення значення виразу $y = 2x^2 + 4$ при $x \leq 0$ та $y = \sqrt{x}$ при $x > 0$, прийняти $x \in [-15; 15]$ з кроком 0,5.

Побудувати блок-схему програми.

6. Написати програму в MathCad перемноження чисел від 1 до n , якщо на початку вважати добуток $P = 0$, побудувати блок-схему програми.

7. Написати програму в MathCad складання чисел від 1 до n , якщо на початку вважати суму $S = 0$, побудувати блок-схему програми.

8. Визначити в MathCad функцію, яка задана: $y = 3x^3 - x^2$ при $x < -10$ та $y = \sqrt{10 - x}$ при $-10 \leq x < 10$, та $y = 2x + 1$ при $x > 10$. Прийняти $x \in [-10; 10]$ з кроком 0,1. Побудувати блок-схему програми.

9. Написати програму в MathCad визначення значення виразу $y = x^2$ при $x \leq 0$ та $y = \sqrt{x}$ при $x > 0$, побудувати блок-схему програми. Прийняти $x \in [-10; 10]$ з кроком 0,2.

10. Визначити суму чисел S у програмі в MathCad, якщо $n = 15$, якщо на початку вважати суму $S = 0$, побудувати блок-схему програми.

11. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:
 $y = x^2 + 4x + 5$, якщо $x < 0$, $y = \frac{1}{x^2 + 4x + 5}$ якщо $x > 0$. Прийняти

$x \in [-10; 10]$ з кроком 0,1. Побудувати блок-схему програми.

12. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:
 $y = \sqrt{5 - x}$ при $-5 \leq x < 5$, та $y = 2x + 1$ якщо $x > 5$, прийняти $x \in [-5; 5]$ з кроком 0,25. Побудувати блок-схему програми.

13. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:
 $y = 0$, якщо $x < 0$, $y = x^2$ якщо $x > 100$, прийняти $x \in [0; 100]$ з кроком 5. Побудувати блок-схему програми.

14. Написати програму в MathCad визначення значення виразу
 $y = 2x$ при $x \leq 0$ та $y = \sqrt{x}$ при $x > 0$, побудувати блок-схему програми.
Прийняти $x \in [-10; 10]$ з кроком 0,2.

15. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:
 $y = 0$, якщо $x < 0$, $y = \sqrt{x}$ якщо $0 < x < 100$, $y = x^2$ якщо $x > 100$, побудувати блок-схему програми. Прийняти $x \in [0; 100]$ з кроком 5.

16. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:
 $y = \sqrt{x} + 1$ якщо $0 < x < 100$, $y = x^2 + 2$ якщо $x > 100$, побудувати блок-схему програми. Прийняти $x \in [0; 100]$ з кроком 10.

17. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:

$y = 0$, якщо $x < 0$, $y = \sqrt{x} + 10$ якщо $0 < x < 100$, побудувати блок-схему програми. Прийняти $x \in [0; 100]$ з кроком 5.

18. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:
 $y = 0$, якщо $x < 0$, $y = x^2$ якщо $x > 100$, побудувати блок-схему програми.
Прийняти $x \in [0; 100]$ з кроком 10.

19. Визначити суму чисел S у програмі в MathCad, якщо $n = 5$, якщо на початку вважати суму $S = 0$, побудувати блок-схему програми.

20. Визначити суму S натуральних чисел від 1 до n у програмі в MathCad, якщо $n = 12$, і якщо на початку вважати $S = 0$, побудувати блок-схему програми.

21. Написати програму в MathCad перемноження чисел від 1 до m , якщо на початку вважати добуток $P = 0$, побудувати блок-схему програми.

22. Написати програму в MathCad визначення значення виразу
 $y = 5x^2 + 1$ при $x \leq 0$ та $y = \sqrt{x}$ при $x > 0$, побудувати блок-схему програми.
Прийняти $x \in [-10; 10]$ з кроком 2.

23. Визначити в MathCad функцію, яка задана: $y = 3x$ при $x \leq 0$ та $y = x$ при $x > 0$, побудувати блок-схему програми. Прийняти $x \in [-10; 10]$ з кроком 0,2.

24. Визначити суму чисел S у програмі в MathCad, якщо $n = 8$, якщо на початку вважати суму $S = 0$, побудувати блок-схему програми.

25. Скласти програму в MathCad обчислення значення функції:

$y = 2x^3 - x^2$ якщо $x < -10$, а $y = \sqrt{10 - x}$ якщо $-10 < x < 10$, прийняти $x \in [-$

$10; 10]$ з кроком 0,5. Побудувати блок-схему програми.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кирьянов Д.В. MathCad 15 / MathCad prime 1.0 / Д.В.Кирьянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. -432 с.
2. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в MathCad 15: учеб. курс / Е.Г. Макаров. – СПб.: Питер, 2011.- 2011. -400 с.
3. Берман Н.Д. Основы работы в MathCad 15: учеб. пособ. / Н.Д. Берман. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 116 с.
4. Караванова Т.П. Інформатика. Збірник вправ та задач алгоритмізації та програмування: навч. посіб. / Т.П. Караванова. - Шепетівка: ПП «Шестопапов С.А.», 2017. - 152 с.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Информатика. Базовый курс. 2-е издание / Под ред. С. В. Симоновича. - СПб. : Питер, 2005. — 640 с.
2. Информатика: учебник. 3-е издание / Б. В. Соболев и др. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. — 451 с.
3. Зрюмова А.Г. Информатика: учебн. пособ. / А.Г. Зрюмова, Е.А. Зрюмов, С.П. Пронин. -Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – 177с.

Зразок титульного листа

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Інженерно-хімічний факультет

Кафедра хімічного, полімерного і силікатного машинобудування

РОЗРАХУНКОВА РОБОТА

з дисципліни «Інформатика»

Прийняв:
Казак
Ірина Олександрівна
Захищено з оцінкою

Виконав:
Іванов Євген Ігорович
студент групи ЛУ-
Варіант №

Електронне мережне навчальне видання

Казак Ірина Олександрівна

ІНФОРМАТИКА

Розрахункова робота

*для підготовки бакалаврів, які навчаються за спеціальністю
133 – «Галузеве машинобудування», освітньою програмою «Інжиніринг обладнання
виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів»*

Комп'ютерна правка та верстка – *авторські*